Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 11, No. 1, Spring 2019, p. 45-57

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸، ص. ۵۷-۴۵

اثر عصاره برگ بلوط بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیب چربی بطنی در بره‌های پرواری

مرضیه باقری نسب[1] - فرخ کفیل زاده*[2] - عباسعلی ناصریان[3]

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۱۳
تاریخ پذیرش: ۹۷/۲/۳۱

چکیده

این مطالعه به‌منظور مقایسه تأثیر استفاده از عصاره برگ بلوط بر عملکرد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیب چربی بطنی بره‌های پرواری با استفاده از ۱۲ بره لری- بختیاری در دو گروه: دریافت‌کننده جیره بدون عصاره برگ بلوط (شاهد) و گروه دریافت‌کننده جیره حاوی عصاره برگ بلوط در مدت آزمایشی ۱۰۵ روز انجام شد. نتایج نشان داد که افزودن عصاره برگ بلوط به جیره تأثیر معنی‌داری بر عملکرد نداشت، اما موجب کاهش معنی‌دار چربی بطنی (۰/۰۰۲)، دنبه (۰/۰۲۶) و افزایش وزن روده خالی (۰/۰۰۳) بره‌ها شد. تفاوت معنی‌داری بین تیمارها در مورد فراسنجه های خونی مشاهده نشد، درحالی‌که شاخص آنتی‌اکسیدانی مالون دی آلدئید با افزودن عصاره برگ بلوط بهبود نشان داد. نیتروژن آمونیاکی شکمبه در بره‌هایی دریافت‌کننده عصاره برگ بلوط، به میزان ۲/۷۴۷ میلی‌گرم در دسی لیتر کمتر بود. اضافه کردن عصاره برگ بلوط موجب افزایش معنی‌دار به میزان ۵/۲۳ درصد در اسید چرب‌های غیراشباع و کاهش اسید چرب اشباع چربی بطنی گردید. به‌طورکلی نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از عصاره برگ بلوط (حاوی تانن) در جیره پرواری می‌تواند موجب بهبود فراسنجه های کیفی لاشه و وضعیت آنتی‌اکسیدانی بره‌های پرواری، بدون داشتن اثرات منفی بر عملکرد شود.

واژه های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، بره پرواری، بلوط، تانن، عصاره.

مقدمه

امروزه بیشتر توصیه‌های تغذیه‌ای در خصوص محدود کردن میزان مصرف اسیدهای چرب اشباع، به‌منظور مدیریت بهینه برنامه‌های پیشگیری از بیماری‌های قلب، عروق و سرطان می‌باشد (۵). تحقیقات نشان می‌دهد مصرف و سطح اسیدهای چرب اشباع بر عملکرد رگ‌های قلبی، مقاومت به انسولین، دیابت و سرطان مؤثر است. بنابراین بهبود نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع در طی مراحل تولید غذای انسان ضروری است. در این راستا، متخصصین توجه خاصی به تغییر نوع اسید چرب موجود در گوشت قرمز و لاشه دام با استفاده از تغذیه گیاهان غنی از اسید چرب غیراشباع در نشخوارکنندگان دارند. در بین روش‌های معمول، افزودن دانه‌های روغنی به دلیل اثرات منفی کمتر بر تخمیر شکمبه، ارزانی و سادگی روش کاربرد، مناسب‌تر به نظر می رسد (۴۰).

در میان دانه‌های روغنی، دانه کلزا به دلیل داشتن اسید اولئیک بیشتر (۵۹٪)، اسید چرب اشباع کمتر نسبت به دانه سویا، آفتابگردان و پنبه‌دانه و انرژی بیشتر از دانه سویا و پنبه‌دانه منحصربه‌فرد به نظر می‌رسد و می‌تواند گزینه مناسبی برای تحقق هدف ذکرشده باشد (۳۳). این در حالی است که با غنی شدن بافت های بدن با اسید چرب غیراشباع مشکلات جدیدی بروز می‌کند. اسید چرب غیراشباع هدف مناسبی برای حمله رادیکال‌های آزاد در آغاز پراکسیداسیون چربی ها هستند. در بدن چندین مکانیسم دفاعی آنتی‌اکسیدانی مانند فعالیت آنزیم‌های سوپر اکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز در برابر تنش‌های اکسیداتیو وجود دارد (۲۷). همچنین فعالیت آنتی‌اکسیدانی مستقیمی برای متابولیت های ثانویه موجود در جیره از طریق جذب اجزا با خاصیت آنتی‌اکسیدانی از دستگاه گوارش و حضور و ذخیره در بافت نیز فرض شده است (۱۸). چندین ماده طبیعی مثل فلاونوئید، فنولیک اسید، کارتنویید و توکوفرول در محیط آزمایشگاهی

۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی دکتری و استاد تغذیه نشخوارکنندگان گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
۳- استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
(*- نویسنده مسئول: Email: kafilzadeh@razi.ac.ir)
DOI:10.22067/ijasr.v11i1.71337

و بافت حیوانی، خصوصیت آنتی‌اکسیدانی نشـان داده‌انـد (۶،۷،۲۶). در میان این مواد طبیعی، فنول ها به علـت خصوصـیات آنتـی‌اکسـیدانی قوی‌شان بسیار موردمطالعـه واقـع‌شـده‌انـد (۳۵،۳۶). پلـی فنـول هـا به‌واسطه دارا بودن گـروه‌هـای هیدروکسـیل متعـدد، دارای خاصـیت آنتی‌اکسیدانی شدید هستند کـه مـانع اکسیداسـیون و پراکسیداسـیون لیپید می‌شوند. فنولیک هـای منومریـک از روده جـذب و در پلاسـما حضور دارند (۳۲و ۴۸). تـانن قابـل هیـدرولیز و متـراکم، پلیمرهـای فنولیک محلول در آب هستند که در دامنه وسیعی از گونه‌های گیاهی که معمولاً توسط نشخوارکنندگان مصرف می‌شوند، یافت مـی‌شـوند (۱۴و ۴۱). تانن ها عموماً از اجزای ضد تغذیـه‌ای هسـتند کـه توانـایی تشـکیل کمـپلکس بـا اجـزای جیـره ماننـد پـروتئین، اسـیدآمینه، کربوهیدرات، مواد معـدنی و آنـزیم‌هـای گوارشـی را دارنـد و موجـب کاهش قابلیت هضم مواد مغذی می‌شـوند (۳۴ و ۴۴). البتـه بـه‌طـور خاص گزارش‌شده است که تـانن متـراکم در جیـره نشـخوارکنندگان می‌تواند موجب محافظـت از پـروتئین خـوراک در هضـم شـکمبه‌ای، کاهش نفخ، کاهش اتلاف انرژی و آثار مثبت بر افـزایش وزن روزانـه گردد (۱۰ و ۳۷). کروگر و همکاران (۲۴) اثـر افـزودن منبـع تـانن در جیره های غنی از دانه غلات را در گاو پرواری موردبررسی قراردادنـد. نتایج این مطالعه نشان داد که تانن بر عملکرد و فاکتورهای تخمیـری شکمبه، وزن شکمبه و دستگاه گوارش خالی گاو تأثیری نداشت. لیو و همکاران (۲۸) گزارش کردند افزودن تانن بدون تأثیر منفی بر عملکرد گاو شیرده موجب بهبود وضعیت آنتـی‌اکسـیدان، کـاهش مـالون دی آلدئید و تعداد سلول‌های بدنی در شیر شـد. از طـرف دیگـر تـانن هـا می‌توانند بـا ممانعـت از مرحلـه آخـر بیوهیدروژناسـیون در شـکمبه و فعالیت باکتری‌های گروه B، با ایجاد تغییرات و ناقص گذاشتن فرایند هیدروژنه شدن اسیدهای چرب، بر خروجی اسیدهای چرب غیراشـباع از شکمبه تأثیر بگذراند (۸ و ۴۱) برگ‌های بلـوط منبـع مهـم علوفـه برای نشخوارکنندگان هست در دوره‌های خشکی هنگـامی‌کـه علوفـه مراتع ازنظر کیفیت و کمیت محدودیت دارد. گونه‌های مختلـف بلـوط حاوی سطوح بالای تانن در دو فرم متراکم و قابل هیـدرولیز هسـتند. (۱). مطالعه حاضر باهدف بررسی میزان تأثیری گذاری عصـاره بـرگ بلـوط بـه‌عنـوان یـک منبـع تـانن در جیـره (حـاوی دانـه کلـزا) بـر شاخص‌های رشد، عملکـردی و سـلامتی بـره‌هـای پـرواری صـورت گرفت.

مواد و روش‌ها

آماده‌سازی عصاره برگ بلوط

برگ‌های بلوط از درختان بلوط منطقه پیر چوبان یاسوج در اوایـل تیرماه به میزان موردنیاز کـل دوره جمـع‌آوری و در مجـاورت هـوا در سایه خشک و انبار شدند. برای هر دام میزان ۲۵۰ گرم برگ بلوط بـه نسبت ۱ به ۵ (وزن به حجم) با توجه به عصاره موردنیاز برای روز بعد برای دام‌ها در آب خیسانده بـه مـدت ۱۲ سـاعت در دمـای ۴ درجـه نگهداری شدند بعدازاین زمان با مخلوط‌کن به مدت ۱۰ ثانیه مخلـوط و با استفاده از پارچه پلی‌استر صاف و مورداستفاده قرار گرفت. میـزان عصاره برگ بلوط مصرفی با توجه به تـانن موجـود در بـرگ و مقـدار تانن در عصاره استخراجی از برگ بر اساس مطالعـات پیشـین دربـاره میزان مصرف و سطح سمیت برگ بلـوط در نشـخوارکنندگان تعیـین گردید و هدف رساندن تانن جیره به ۲ درصد ماده خشک بوده کـه بـا نداشتن اثر منفی بر عملکرد دام و اکوسیسـتم شـکمبه موجـب تغییـر بیوهیدروژناسیون شکمبه به مسیر خروج بیشتر اسید چرب غیراشباع از شکمبه و از طرف دیگر موجب بالا رفتن ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در بره گردد (۱و۵۲).

حیوانات، تیمارها

تعداد ۱۲ بره نر لری - بختیاری با میانگین سنی سه ماه و وزنـی معادل ۰/۵ ± ۲۵/۵ کیلوگرم، به‌طور تصادفی در دو گروه شاهد و گروه عصاره برگ بلوط تقسیم‌بندی و به مدت ۱۰۵ روز در قفـس انفـرادی نگهداری شدند. جیره‌های غذایی با استفاده از نرم‌افزار SRNS 2010 تنظیم و به‌صورت ۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفـه بـه‌صـورت آزاد در اختیار بره‌ها قـرار گرفـت. عصـاره بـرگ بلـوط در سـه وعـده خوراکی (۰۰ :۸، ۰۰ :۱۴ و۰۰ :۱۹) به میزان ۱۰۰ میلـی‌لیتـر در هـر وعده مستقیماً به خوراک اضافه می‌شد و از باب رعایت یکسانی مـاده خشک مصرفی بره‌ها به میزان برابر به غذای مصرفی گروه شاهد آب اضافه شد. در تمام مدت آزمایش، بره‌ها به آب تازه دسترسـی آزادانـه داشتند. به‌منظور ارزیابی فراسـنجه هـای شـکمبه‌ای شـامل نیتـروژن آمونیاکی و pH با استفاده سوند مری از شکمبه نمونه‌برداری و سـریعاً pH نمونه‌ها و نیتروژن آمونیاکی با روش ویتربرگ (۵۱) انـدازه‌گیـری شد. در پایان دوره پروار، پس از وزن‌کشی بره‌ها در کشتارگاه صـنعتی ذبح شدند. پس از تکمیل فرایند کشتار به مدت ۲۴ ساعت لاشه‌ها در دمای ۴ درجه نگهداری شدند. بعدازاین زمان تجزیه لاشه بـر اسـاس روش فرید (۱۲) صـورت گرفـت و بـه‌منظـور تعیـین ترکیـب چربـی، نمونه‌گیری از بافت چربی بطنی از منطقه لگنی انجام پذیرفت.

آنالیز خون، چربی و ارزیابی وضعیت آنتی‌اکسیدانی

به‌منظور ارزیابی فراسنجه های خونی و وضعیت آنتـی‌اکسـیدانی، خـون‌گیـری درهفتـه آخـر دوره پـروار در زمـان ۴ سـاعت پـس از خوراک‌دهی با استفاده سـرنگ ۱۰ میلـی‌لیتـری از سیاهرگ وداجـی گردن حیوان انجام شد و درون لوله‌هـا آزمـایش ریختـه و پلاسـمای نمونه‌ها با سانتریفیوژ ۳۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه تهیه و سـپس بـه فریز ۲۰- انتقال داده و تا زمان آنالیز نگهداری شد. مقـادیر فراسـنجه

های خونی و آنزیم کبدی با استفاده از دستگاه اتو آنالیزر Alcvon 300(امریکا) کیت پارس آزمون برای فاکتورهای گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید ، اوره، کل پروتئین خون، آسپارژین آمینو ترانسفراز (AST)، آلانین آمینو ترنسفراز (ALT) و کیت راندوکس برای BHBA (شماره کیت .RB1007) و NEFA (شماره کیت .FA115) تعیین شد. نمونه بافت چربی با استفاده از کروماتوگرافی گازی (South Korea, Yung lin 6300 مجهز به آشکار ساز یونی- شعله و ستون موئین Cp-Sil 88 به طول ۱۰۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی متر و ضخامت ۰/۲۵ میکرومتر) مورد آنالیز قرار گرفت. تعیین سطح مالون دی آلدئید با استفاده از واکنش تیوباربیتوریک اسید (TBA) و دستگاه اتوآنالیزر Alcvon 300 (آمریکا) با روش کیا و همکاران (۲۰) صورت گرفت. ظرفیت آنتی‌اکسیدانی با استفاده از کیت راندوکس (Cat. No. NX2331.) و دستگاه اسپکتروفتومتر با طول موج ۶۰۰ نانومتر اندازه‌گیری شد.

آنالیز آماری

داده‌های حاصل از این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار (SAS 9.1) و رویه GLM تجزیه‌وتحلیل و مقایسه میانگین‌ها در سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام گرفت.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + Wk + e_{ijk}$$

(Y_{ijk} ارزش هر مشاهده، μ میانگین مشاهدات، T_i اثر تیمار، Wk اثر وزن اولیه، E_{ijk} خطای آزمایشی)

جدول ۱-ترکیب جیره‌های تغذیه‌شده به بره‌ها.

Table 1 - Composition of diets fed to lambs

مواد خوراکی (درصد ماده خشک) Ingredient(%DM)	جیره‌های آزمایشی Experimental diets شاهد Control	 عصاره برگ بلوط Oak leaf extract
یونجه Alfalfa hay	30	30
جو Barley	27	27
کنجاله سویا Soybean meal	5	5
دانه کلزا Canola seed	6	6
سبوس Bran	30.5	30.5
کربنات کلسیم Calcium carbonate	0.7	0.7
کمپلکس ویتامین و مواد معدنی Vitamin and mineral plus	0.5	0.5
نمک salt	0.3	0.3
مواد مغذی Nutrient composition		
انرژی قابل متابولیسم ME(Mcal/kg)	2.5	2.5
ماده خشک Dry matter(%)	94	94
خاکستر Ash (%)	8	8
فیبر نامحلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber (%)	38.3	38.3
پرروتئین خام Crude protein(%)	15.2	15.2
کربوهیدرات غیر فیبری NFC(%)	35.5	35.5
چربی Fat(%)	5.2	5.2
ترکیبات فنولیک کل (درصد ماده خشک) Total phenolic compounds	0.41	2.1
تانن کل Total tannin	0.2	2

نتایج و بحث

مصرف خوراک و عملکرد پروار

نتایج حاصل از اثر استفاده از عصاره برگ بلوط در جیره بر میزان خوراک مصرفی و عملکرد برهها در جدول شماره ۲ آمده است. میانگین خوراک مصرفی روزانه، وزن نهایی، میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک بین دو گروه تفاوت معنیدار را نشان نداد (P>۰/۰۵). در مورد افزودن تانن به جیره بر مصرف خوراک و عملکرد گوسالههای پرواری نتایج متفاوتی گزارششده است (۲۴ و ۳۷). این تفاوتها به عواملی مانند نوع و غلظت تانن در خوراک، شرایط دام و وضعیت جیره بستگی دارد (۳۴). عدم وجود تأثیر منفی تانن بر عملکرد برهها در این مطالعه، احتمالاً به علت مقدار مناسب مصرفی تانن در آزمایش میباشد چون همانطور که قبلاً اشاره شد مقدار تانن اضافهشده با منشأ عصاره برگ بلوط در جیره با توجه به غلظت آن در عصاره و با توجه به تحقیقات پیشین درباره برگ بلوط (۱) تا ضمن نداشتن اثرات منفی بر عملکرد شکمبه و مصرف ماده خشک هرگونه تغییرات مؤثر در متابولیسم چربی شکمبه و وضعیت آنتیاکسیدانی در دام بررسی شود:

جدول ۲ – تأثیر افزودن عصاره برگ بلوط به جیره بر عملکرد برههای پرواری

Table 2- Effect of addition of oak leaf extract to diet on performance of finishing lambs

مورد Item	جیرههای آزمایشی Experimental diets شاهد Control	 عصاره برگ بلوط Oak leaf extract	SEM	P-value
وزن اولیه (کیلوگرم) IBW[1] (kg)	25	26	0 .874	0 .656
وزن نهایی (کیلوگرم) FBW[2] (kg)	47.825	48.125	1.28	0 .927
میانگین اضافهوزن روزانه (کیلوگرم) ADG[3] (kg)	0 .253	0 .245	0 .007	0 .693
اضافهوزن (کیلوگرم) Gain (kg)	22.825	22.125	0 .691	0 .693
مصرف خوراک روزانه DMI[4] (kg/d)	1.501	1.537	0 .02	0 .489
ضریب تبدیل خوراک Feed conversion ratio	5.31	5.77	0 .066	0 .488

[1]Initial body weight
[2]Final body weight
[3]Average daily gain
[4]Dry matter intake

صفات کشتاری برههای پرواری در جدول ۳ و ۴ نشان دادهشده است. افزودن عصاره برگ بلوط بر صفات کشتاری بهغیراز وزن روده خالی، چربی بطنی و دنبه تأثیری نگذاشت. در بین صفات اندازهگیری شده، عصاره برگ بلوط باعث افزایش معنیدار وزن روده خالی شد (P < ۰/۰۵). در مطالعهای بر روی گوسالههای پرواری (۲۴) وزن توده شکمبه با افزودن تانن قابل هیدرولیز به جیره افزایش معنیداری یافت درحالیکه وزن روده تغییر نکرد. مصرف سطوح پایین و متوسط تانن به علت کاهش هضم پروتئین در شکمبه و افزایش جریان اسیدآمینه به روده کوچک و جذب بخشی از این کمپلکس تانن و پروتئین در خون میتواند باعث بهبود عملکرد در نشخوارکنندگان شود (۳۴). همچنین باکتریهای شکمبه با قرار گرفتن در معرض تانن، نوعی سازگاری پیداکرده و تغییراتی در دیواره سلولی آنها در مقابله با تانن ازنظر درصد لیپید و کربوهیدرات غشایی ایجاد میشود. تحقیقات انجامشده بر روی موش و طیور حاکی از افزایش ترشح مایع مخاطی، هایپرپلازیا و هایپرتروفی سلولهای گابلت روده در اثر مصرف تانن میباشد. این افزایش ترشح مایع مخاطی ممکن است باعث محافظت از دیواره روده در مقابل اثرات تانن از طریق تماس کمتر تانن و لبه بروس سلولهای جذبی و غیرفعال کردن کمپلکس موسین- تانن شود (۳۷). لایه مخاطی ضخیم و افزایش سطح لومینال رودهای، افزایش طول پرز و عمق کریپ برای گوسفندانی که *Acacia aneura* حاوی تانن مصرف کردند، نیز گزارششده است (۴۵). افزودن عصاره برگ بلوط موجب کاهش چربی بطنی و وزن دنبه شد (P < ۰/۰۵). کاهش چربی لاشه در اثر مصرف جیرههای حاوی تانن در برهها گزارششده است (۴۳). این چربی کمتر لاشه را به بهبود بهکارگیری پروتئین از طریق افزایش ترشح هورمون رشد توسط پپتیدهای دیواره سلولی دستگاه گوارش در پاسخ به حضور تانن

متراکم و تغییر مسیر بدن به پروتئین‌سازی عنوان‌شده است (۲ و ۴۷). همچنین گزارشی از خاصیت ضد سنتز و تجزیه چربی در سلول چربی در حضور تانن متراکم در موش، کاهش بیوسنتز کلسترول و ساخت لیپید در سلول‌های کبدی در حضور فلاونوئید ها موجود است (۲۲). در آزمایش اخیر باتوجه به اینکه وزن لاشه خالی سرد بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان نداد می‌توان گفت تغییر مسیر استفاده از انرژی در بدن به سمت پروتئین‌سازی در اثر تانن محتمل نیست و علت کاهش چربی در لاشه می‌تواند خاصیت ضد ذخیره چربی تانن ها باشد.

جدول ۳ – تأثیر افزودن عصاره برگ بلوط بر صفات کشتاری درجیره بره‌های پرواری[۱]

Table 3- Effect of addition of oak leaf extract to diet on slaughter traits of finishing lambs[1]

مورد Item	جیره‌های آزمایشی Experimental diets شاهد Control	 عصاره برگ بلوط Oak leaf extract	SEM	P-value
وزن کشتاری (کیلوگرم)[۲] Slaughter weight(kg)[2]	44.977	46.785	1.278	0.84
سر Head	0 .053	0 .052	0 .004	0 .772
پاعقب Bake feet	0 .013	0 .014	0 .0005	0 .427
پاجلو Front feet	0 .013	0 .013	0.0005	0.988
پوست Skin	0 .11	0 .123	0 .004	0 .162
کبد Liver	0 .019	0 .016	0 .0004	0 .095
کلیه Kidney	0 .005	0 .005	0 .0002	0 .532
شش Lung	0 .01	0.011	0.0005	0 .642
معده پر Full stomach	0 .102	0 .106	0 .0007	0 .741
معده خالی Empty stomach	0 .033	0 .026	0 .002	0.154
شکمبه Rumen	0 .017	0 .013	0 .0009	0 .07
نگاری Reticulum	0 .003	0 .003	0 .0001	0 .902
هزار لا Omasam	0 .003	0 .0026	0 .0001	0 .558
شیردان Abomasam	0 .004	0 .0035	0 .0002	0 .508
چربی بطنی Omental fat	0 .003[a]	0 .001[b]	0 .0002	0 .016
چربی مزنتریک Mesenteric fat	0 .01	0 .007	0 .004	0 .433
روده پر Full intestine	0 .067	0 .077	0 .002	0 .113
روده خالی Empty intestine	0 .02[b]	0 .023[a]	0 .0003	0 .011

[۱]میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P <۰/۰۵).

[۲]بیان شده نسبتی از وزن کشتار

[1]Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2]As a ratio of Slaughter weight

جدول ٤- تأثیر افزودن عصاره برگ بلوط به جیره بر اجزای لاشه برەهای پرواری[۱]

Table 4- Effect of addition of oak leaf extract to diet on carcass components of finishing lambs1

تعیین لاشه[۲] **Carcass measurements[2]**	**جیره‌های آزمایشی Experimental diets** **شاهد** **Control**	 **عصاره برگ بلوط** **Oak leaf extract**	**SEM**	**P-value**
لاشه گرم (کیلوگرم) Hot weight (kg)	25.26	26.479	0.942	0.541
لاشه سرد (کیلوگرم) Cold carcass (kg)	24.767	26.143	0.771	0.406
برش‌های عمده فروشی[۲] Wholesale cuts[2]				
دنبه Tail fat	0.173[a]	0.147[b]	0.003	0.016
دست‌ها Shoulders	0.17	0.155	0.015	0.183
گردن Neck	0.055	0.051	0.002	0.416
کمر Back	0.129	0.108	4.044	0.075
ران‌ها Legs	0.277	0.267	0.007	0.519
قلوه‌گاه دنده و Flap	0.191	0.17	0.01	0.346
قطر چربی زیر جلدی (میلی‌متر) Back fat thickness(mm)	4.412	5.137	0.267	0.223

[۱]میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P <۰/۰۵)

[۲] بیان شده نسبتی از لاشه سرد با دنبه

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2]As a ratio of cold carcass weight with tail fat

تـأثیر عصـاره بـرگ بلـوط بـر شـاخص‌هـای خـونی و آنتی‌اکسیدانی

تـأثیر جیـره بـر فراسـنجه هـای خـونی، آنـزیم‌هـای کبـدی و شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی در جدول ۵ نشان داده‌شده اسـت. عصـاره برگ بلوط موجـب کـاهش معنـی‌دار مـالون دی آلدئیـد در بـره‌هـای تغذیه‌شده با عصاره گردید. هرچند ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کـل تفـاوت آماری معنی‌دار نشان نداد. عصاره برگ بلوط غنی از ترکیبات فنولیک به‌طور عمده تانن هسـت کـه بـه دلیـل داشـتن تعـداد زیـادی گـروه هیدروکسیل و حلقه های آروماتیک خاصـیت آنتـی اکسـیدانی قـوی و خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد در شرایط pH مختلـف محیطـی دارنـد. کاهش در مالون دی آلدئید در آزمـایش‌هـایی کـه در آن‌هـا از برخـی گیاهان یا عصاره‌های آن‌ها استفاده‌شده مشاهده‌شده اسـت (۲۲۳ ، ۲۵ ،۲۶ و ۲۹). پراکسیداسیون لیپیدها فرایند تداخل اکسیژن و اسید چرب غیراشباع در فسفو لیپید و تری‌گلیسرید سلول‌ها هست کـه منجـر بـه تولید محصولات اولیه و ثانویه می‌شود. مالون دی آلدئید جز ترکیبـات ثانویه پراکسیداسـیون لیپیـد کـه طـی فراینـد پراکسیداسـیون چربـی افزایش می‌یابد (۱۳). جیره‌های غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدان طبیعـی با حفاظت از سلول و بافت از صدمه اکسیداسیونی جلوگیری می‌کننـد (۳۰). تحقیقات نشان داده انواع عصاره گیاهی حاوی ترکیبات فنولیک موجب مهار لیپید اکسیداسیون و پایداری رنگ گوشت و اثرات مثبـت بر کیفیت گوشت مـی‌شـود (۲۶،۱۸،۳۰). بـه‌طـور خـاص گالوتـانن و پروآنتوسیانیدین خصوصیت خنثی‌سازی قوی برای رادیکـال‌هـای آزاد دارند که در بیماری‌هـای قلبـی در کـاهش لیپیـد اکسیداسـیون مـؤثر هستند (۵۳). لیـو وهمکـاران (۲۸) گـزارش کردنـد افـزودن تـانن بـر عملکرد گاو شیرده اثر منفی نداشت درعین‌حال موجب بهبود وضـعیت آنتی‌اکسیدانی کاهش مالون دی آلدئید و تعداد سلول‌های بدنی موجود در شیر شد. وضعیت خنثی‌سازی رادیکال آزاد در بدن وابسته بـه مـواد آنتی‌اکسیدانی دارد کـه بـه جیـره غـذایی اضـافه مـی‌شـود. افـزودن عصاره‌های مختلف طبیعی می‌تواند موجب افزایش فعالیت آنزیم‌هـای آنتی‌اکسیدانی و کاهش مالون دی آلدئید شود (۳۱،۳۰،۹).

جدول ۵- تأثیر افزودن عصاره برگ بلوط بر اجزای بیوشیمیایی خون و وضعیت آنتی‌اکسیدانی در بره‌ها[۱]

Table 5- Effect of addition of oak leaf extract to diet on blood biochemical profile and antioxidant status in lambs[1]

متابولیت ها **Metabolites**	جیره‌های آزمایشی **Experimental diets**		**SEM**	**P-value**
	شاهد **Control**	عصاره برگ بلوط **Oak leaf extract**		
کلسترول (میلی‌گرم بر دسی لیتر) Cholesterol	66.00	71.83	3.317	0.051
آسپارتات آمینو ترانسفراز AST[2] (U/L)	85.83	93.33	2.702	0.256
آلانین آمینو ترانسفراز ALT[3] (U/L)	25.17	24.17	1.687	0.773
گلوکز (میلی‌گرم بر دسی لیتر) Glucose (mg/dl)	80.67	78.83	2.208	0.754
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی لیتر) Tri glyceride	31.00	31.00	1.506	1.000
اوره (میلی‌گرم بر دسی لیتر) URA(mg/dl)[4]	44.00	43.33	0.707	0.669
گرم بر دسی لیتر)(پروتئین کل TP[5] (g/dl)	6.583	6.766	0.069	0.217
بتاهیدروکسی بوتیرات(میلی مول بر لیتر) BHBA[6] (mmol/l)	0.621	0.685	0.043	0.478
اسید چرب غیر استریفه (میلی مول بر لیتر) NEFA[7] (mmol/l)	0.16	0.08	0.032	0.236
ظرفیت آنتی‌اکسیدان کل T-AOC[8] (mmol/ml)	0.40	0.43	0.011	0.467
مالون دی آلدئید MDA[9] (nmol/ml)	1.991[a]	1.106[b]	0.05	0.0001

[۱]میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P <۰/۰۵).

[1]Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).
[2]Aspartate Aminotransferase
[3]Alanine Aminotransferase
[4]Blood urea nitrogen
[5]Total protein
[6]Beta hydroxybutyrate
[7]Nonesterife fatty acid
[8]Total antioxidant capacity
[9]Malondialdihyde

فراسنجه های شکمبه‌ای

افزودن عصاره برگ بلوط به جیره مقدار نیتروژن آمونیاکی شکمبه را به‌طور معنی‌داری کاهش داد (P < ۰/۰۵) ولی pH شکمبه را تحت تأثیر قرار نداد (P>۰/۰۵). در یک آزمایش برون تنی (۳) اضافه کردن تانن موجب افزایشpH و کاهش نیتروژن آمونیاکی شد. نتایج مشابهی در مطالعه گومارویبلین و همکاران (۱۵) که تأثیر تانن متراکم با منشأ لگوم های برزیلی را در شاخص‌های شکمبه‌ای بزهای سانن را بررسی کردند مشاهده شد pH بالاتر و نیتروژن آمونیاکی کمتر در تیمارهای حاوی تانن نسبت به تیمارهای حاوی اتیلن گلیکول بود. کوزولسکی و همکاران (۲۲) و ابرقویی و همکاران (۱) تفاوت‌های معنی‌داری در نیتروژن آمونیاکی شکمبه پس از خوراندن به ترتیب عصاره حاوی تانن و برگ بلوط مشاهده نکردند. ماهیت تانن مصرفی علاوه بر سطح مورداستفاده می‌تواند عامل نتایج متفاوت در مطالعات انجام‌شده باشد. تانن متراکم با ایجاد پیوند با پروتئین محلول خوراک، پلیمرهای دیواره سلولی و پرتئازهای باکتریایی و تغییر مرفولوژی گونه‌های خاص باکتری موجب کاهش سنتز پروتئین میکروبی می‌شود از طرفی با کاهش هضم پروتئین خوراک در شکمبه باعث کاهش سطح نیتروژن آمونیاکی و باز چرخ نیتروژن در شکمبه می‌گردد.

جدول ٦- تأثیر افزودن عصاره برگ بلوط در جیره برهها بر نیتروژن آمونیاکی و pH شکمبه[۱]

Table 6- Effect of addition of oak leaf extract to diet on rumen NH3-N and pH of finishing lambs[1]

مورد Item	جیره‌های آزمایشی Experimental diets		SEM	P-value
	شاهد Control	عصاره برگ بلوط Oak leaf extract		
pH	6.99	6.71	0.145	0.375
نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم در دسی لیتر) NH3-N[2] (mg/dL)	18.735[a]	15.988[b]	0.443	0.004

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P <۰/۰۵)

Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).
[2] Ammonia

جدول ۷- تأثیر افزودن عصاره برگ بلوط در جیره بر ترکیب چربی بطنی برههای پرواری[۱]

Table 7- Effects of addition of oak leaf extract to diet on composition of the omental fat of finishing lambs[1]

مورد[۲] Item[2]	جیره‌های آزمایشی Experimental diets		SEM	P-value
	شاهد Control	عصاره برگ بلوط Oak leaf extract		
مجموع اسید چرب اشباع SFA[3]	54.02[a]	48.78[b]	0 .723	0.011
مجموع اسید چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه MUFA[4]	42.14[b]	46.72[a]	0 .601	0.008
مجموع اسیدچرب غیراشباع چند پیوند دوگانه PUFA[5]	3.88[b]	4.53[a]	0.121	0.034

[۱]میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P <۰/۰۵).

[۲]بیان‌شده بر اساس درصد استخراج شده از بافت چربی

[1]Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).
[2]Expressed as percentage of total extracted fatty acid of fat
[3]Saturated fatty acid
[4]Mono unsaturated fatty acid
[5]Poly unsaturated fatty acid

الگوی اسیدهای چرب بطنی

ترکیب اسید چرب چربی بطنی ازنظر چربی‌های اشباع در گروه دریافت‌کننده جیره حاوی عصاره برگ بلوط به‌طور معنی‌داری کمتر بود (P < ۰/۰۵). به‌طوری‌که درصد چربی اشباع استخراج‌شده از بافت چربی به ترتیب ۴۸/۷۸۵ و ۵۴/۰۲۶ درصد در بره‌های گره دریافت‌کننده عصاره و گروه شاهد بود. اسید چرب غیراشباع با یک یا چند پیوند دوگانه در گروه دریافت‌کننده عصاره برگ بلوط افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت (P <۰/۰۵). استفاده از عصاره برگ بلوط در شرایط برون تنی (۸) نیز منجر به افزایش اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه بدون تأثیر منفی بر تخمیر شکمبه گردید. به‌طورکلی زمانی که مقدار اسید چرب غیراشباع ورودی به شکمبه زیاد باشد یا فرایند بیوهیدروژناسیون تکمیل نشود این اسیدهای خروجی از شکمبه و درنتیجه جذب‌شده از روده بیشتر شده و در محصولات دامی افزایش می‌یابند (۵۰). از طرفی تانن ها با کاهش تکثیر و تغییر جمعیت میکروبی باکتریایی و همچنین مهار مرحله دوم بیوهیدزوژناسیون در شکمبه و افزایش فعالیت آنزیم Δ^9 دسچوراز در بافت چربی ممکن است موجب کاهش نسبت‌های اسید چرب اشباع و افزایش اسید چرب غیراشباع شوند (۴۹).

نتیجه‌گیری کلی

افزودن عصاره برگ بلوط به جیره حاوی دانه کلزا مقدار چربی دنبه و بطنی لاشه را کاهش و وضعیت آنتی‌اکسیدانی حیوان بهبود داد. نتایج به‌دست‌آمده در این مطالعه تأثیر تانن بر ترکیب لاشه بره را تأیید می‌کند. مطالعات بیشتری برای توضیح روشن درباره چگونگی تأثیرگذاری اسید تانیک بر تغییر الگو اسید چرب و اثر ضد چربی در

نشخوارکنندگان موردنیاز است.

منابع

1- Abarghuei, M. J., Y. Rouzbehan, and D. Alipour. 2011. Effect of oak (*Quercus libani Oliv*.) leave tannin on ruminal fermentation of sheep. Journal of Agricultural Science and Technology, 13:1021-1032.

2- Barry, T.N., T. R. Manley, and S.J. Duncan.1986. The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pedunculatus* for sheep: Sites of carbohydrate and protein digestion as influenced by dietary reactive tannin concentration. British journal of nutrition, 55 (1): 123-137.

3- Bhatta, R., Y. Uyeno, K. Tajima, A. Takenaka, Y. Yabumoto, I. Nonaka, O. Enishi, and M. Kurihara. 2009. Difference in the nature of tannins on in vitro ruminal methane and volatile fatty acid production and on methanogenic archaea and protozoal populations. Journal of Dairy Science, 92 (11): 5512-5522.

4- Boyd, E.M. 1965. The acute toxicity of tannic acid administered intragastrically. Canadian Medical Association Journal,92(25):1292.

5- Brassard, D., M. Tessier-Grenier, J. Allaire, E. Rajendiran, Y. She, V. Ramprasath, I.Gigleux, D.Talbot, E. Levy, A. Tremblay, J. H. Jones, P. Couture, and B. Lamarche. 2017. Comparison of the impact of SFAs from cheese and butter on cardio metabolic risk factors: a randomized controlled trial. American Society for Nutrition, 106 (1):1-10.

6- Brewer, M. S. 2011. Natural antioxidants: sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 10 (4): 221-247.

7-Castillo, C., V. Pereira, A. Abuelo, and J. Hernández. 2013. Effect of supplementation with antioxidants on the quality of bovine milk and meat production. The Scientific World Journal, 2013.

8-Carreño, D., G. Hervás, P.G. Toral, A. Belenguer, and P. Frutos. 2015. Ability of different types and doses of tannin extracts to modulate in vitro ruminal biohydrogenation in sheep. Animal Feed Science and Technology, 202: 42-51.

9- Dong, S., H. Li, L. Casco, Y. Xiong, K.J. Guo, and I. Zoccarato. 2015. Antioxidative activity of the polyphenols from the involucres of *Castanea mollissima* Blume and their mitigating effects on heat stress. Poultry Science, 94: 1096-1104.

10- Douglas, G.B., Y. Wang, G. C.Waghorn, T.N. Barry, R.W. Purchas, A.G. Foote, and G.F. Wilson. 1995. Live weight gain and wool production of sheep grazing Lotus corniculatus and lucerne (Medicago sativa). New Zealand Journal of Agricultural Research, 38 (1): 95-104.

11- Ezatpur, M. 1999. Breeding sheep. First edition.Ketabiran Publishr. (In Persian)

12- Farid, A., 1991. Slaughter and carcass characteristics of three fattailed sheep breeds and their crosses with Corriedale and Targhee rams. Small Ruminant Research, 5 (3): 255-271.

13- Faustman, C., Q. Sun, R. Mancini, and S.P. Suman. 2010. Myoglobin and lipid oxidation interactions: Mechanistic bases and control. Meat Science, 86 (1):86-94.

14- Frutos, P., G. Hervas, F.J. Giráldez, and A.R. Mantecón. 2004. Tannins and ruminant nutrition. Spanish Journal of Agricultural Research, 2 (2):191-202.

15- Guimarães-Beelen, P.M., T.T. Berchielli, R. Beelen and A.N. Medeiros.2006. Influence of condensed tannins from Brazilian semi-arid legumes on ruminal degradability, microbial colonization and ruminal enzymatic activity in Saanen goats. Small Ruminant Research, 61 (1):35-44.

16- Han, L.K., T. Takaku, J. Li, Y. Kimura, and H. Okuda.1999. Anti-obesity action of *oolong* tea. International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders, 23 (1).

17- Harton, A., J. Myszkowska-Ryciak, D. Gajewska, and M. Webb. 2015. The Role of Selected Bioactive Compounds in Teas, Spices, Cocoa and Coffee in Body Weight Control. Polish Journal of Applied Sciences, 1 (2): 56-66.

18- Jung, S., J. Choe, B. Kim, H. Yun, Z.A. Kruk, and C. Jo. 2010. Effect of dietary mixture of gallic acid and linoleic acid on antioxidative potential and quality of breast meat from broilers. Meat Science, 86: 520–526.

19- Jun, H.I., D.P. Wiesenborn, and Y.S. Kim. 2014. Antioxidant activity of phenolic compounds from canola (Brassica napus) seed. Food Science and Biotechnology, 23 (6): 1753-1760.

20- Kaya, H., M. Sezik, O. Ozkaya, H. Kaya, M. Sezik, O. Ozkaya, R. Dittrich, E. Siebzehnrubl, and L. Wildt . 2004. Lipid peroxidation at various estradiol concentrations in human circulation during ovarian stimulation with exogenous gonadotropins. Hormone and Metabolic Research, 36: 693-695.

21- Kim, H. J., Y.R Yun, Y.B. Song, and Y.O. Song. 2008. Anti-lipogenic effects of tannic acid in 3T3-L1 adipocytes and in high fat diet-fed rats. Food Science and Biotechnology, 17 (2): 362-366.

22- Kozloski, G. V., C.J. Härter, F. Hentz, S.C. de Ávila, T. Orlandi, and C.M. Stefanello. 2012. Intake, digestibility and nutrients supply to wethers fed ryegrass and intraruminally infused with levels of *Acacia Mearnsii* tannin extract. Small ruminant research, 106 (2): 125-130.

23- Karami, M., A.R. Alimon, A.Q. Sazili, Y.M. Goh, and M. Ivan.2011. Effects of dietary antioxidants on the quality, fatty acid profile, and lipid oxidation of longissimus muscle in Kacang goat with aging time. Meat Science, 88: 102–108.

24- Krueger, W. K., Hector Gutierrez-Bañuelos, G. E. Carstens, B. R. Min, W. E. Pinchak, R. R. Gomez, R. C. Anderson, N. A. Krueger, and T. D. A. Forbes. 2010. Effects of dietary tannin source on performance, feed efficiency, ruminal fermentation, and carcass and non-carcass traits in steers fed a high-grain diet. Animal Feed Science and Technology, 159: 1 1-9.
25- Kumar, Y., D.N. Yadav, T. Ahmad, and K. Narsaiah. 2015. Recent trends in the use of natural antioxidants for meat and meat products. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 14 (6): 796-812.
26- Lahucky, R., K. Nuernberg, L. Kovac, O. Bucko, and G. Nuernberg. 2010. Assessment of the antioxidant potential of selected plant extracts In vitro and in vivo experiments on pork. Meat Science, 85: 779–784.
27-Lei, J. 2006. The role of antioxidants in the hydrogen peroxide-induced pacification of sheep lens (Doctoral dissertation, Lincoln University).
28- Liu, H.W., D.W Zhou, and K. Li. 2013. Effects of chestnut tannins on performance and antioxidative status of transition dairy cows. Journal of Dairy Science, 96 (9): 5901-5907.
29- Liotta, L., V. Chiofalo, E. D’Alessandro, V.L. Presti, and B. Chiofalo. 2015. Supplementation of Rosemary extract in the diet of Nero Siciliano pigs: evaluation of the antioxidant properties on meat quality. animal, 9 (6): 1065-1072.
30-Liu, H. W., F. Gai, L. Gasco, A. Brugiapaglia, C. Lussiana, K.J. Guo, J.M. Tong, and I. Zoccarato. 2009. Effects of chestnut tannins on carcass characteristics, meat quality, lipid oxidation and fatty acid composition of rabbits. Meat Science, 83: 678-683.
31- Liu, H., K. Li, L. Mingbin, J. Zhao, and B. Xiong. 2016. Effects of chestnut tannins on the meat quality, welfare, and antioxidant status of heat-stressed lambs. Meat science, 116: 236-242.
32-Luciano, G.2011. Meat oxidative stability as affected by animal feeding system and dietary phenolic compounds (Doctoral dissertation, Università degli Studi di Catania).
33- Maddock, T. D., V.L. Anderson, and G.P. Lardy. 2005. Using Flax in Livestock Diets. North Dakota Extension Service, North Dakota Agricultural Experimental Station.
34- Makkar, H.P.S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Small ruminant research, 49 (3): 241-256.
35- Manach, C., G. Williamson, C. Morand, A. Scalbert, and C. Rémésy. 2005. Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. I. Review of 97 bioavailability studies. The American journal of clinical nutrition, 81 (1): 230S-242S.
36- Masella, R., R. Di Benedetto. R.Varı, C. Filesi, and C.Giovannini. 2005. Novel mechanisms of natural antioxidant compounds in biological systems: involvement of glutathione and glutathione-related enzymes. Journal of Nutritional Biochemistry, 16: 577–586.
37- Min, B.R., W. E Pinchak, R.C.Anderson, J.D. Fulford, and R. Puchala. 2006. Effects of condensed tannins supplementation level on weight gain and in vitro and in vivo bloat precursors in steers grazing winter wheat. Journal of Animal Science, 84(9): 2546-2554.
38- Min, B.R., Barry, T.N., Attwood, G.T. and McNabb, W.C. 2003. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. Animal Feed Science and Technology, 106(1-4), pp.3-19.
39- Ortiz, L.T., C. Alzueta, J. Trevino, and M. Castano.1994. Effects of faba bean tannins on the growth and histological structure of the intestinal tract and liver of chicks and rats. British Poultry Science, *35*(5):743-754.
40- Palmquist, D. L. 1995. Digestibility of cotton lint fiber and whole oilseeds by ruminal microorganisms. Animal Feed Science and Technology, 56: 231-238.
41- Patra, A. K. and J. Saxena. 2011. Exploitation of dietary tannins to improve rumen metabolism and ruminant nutrition. Journal of the Science of Food and Agriculture, 91 (1): 24-37.
42- Pashai, S., T. Ghorchi, and A.Yamchi. 2014. Effect of edible sources of unsaturated fatty acids in diets containing different levels of energy and protein on the growth performance and blood metabolism of different energy and protein lambs on growth performance and blood parameters of lambs. Journal of Research in Ruminants. 2, 4. (In Persian)
43- Priolo, A., G.C. Waghorn, M. Lanza, L. Biondi, and P. Pennisi. 2000. Polyethylene glycol as a means for reducing the impact of condensed tannins in carob pulp: Effects on lamb growth performance and meat quality. Journal of Animal Science,78: 810–816.
44- Reed, J.D., 1995. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. Journal of animal science, 73 (5): 1516-1528.
45- Robins, C. and J.D. Brooker. 2005. The effects of *Acacia aneura* feeding on abomasal and intestinal structure and function in sheep. Animal feed science and technology, 121 (1): .205-215.
46- Solomon MB, G.P. Lynch, and B.W Berry.1986. Influence of animal diet and electrical stimulation on the quality of meat from youthful ram lambs. Journal of Animal Science 62: 139–146.
47-Terrill, T. H., G. B. Douglas, A. G. Foote, R. W. Purchas, G. F. Wilson, and T. N. Barry.1992. Effect of condensed tannins upon body growth, wool growth and rumen metabolism in sheep grazing sulla *(Hedysarum coronarium*) and perennial pasture. The Journal of Agricultural Science, 119(2): 265-273.

48-Thilakarathna, S. H., and H.P. Rupasinghe. 2013. Flavonoid bioavailability and attempts for bioavailability enhancement. Nutrients, 5 (9): 3367-3387.
49-Vasta, V., M. Mele, A. Serra, M. Scerra, G. Luciano, M. Lanza, and A. Priolo. 2009. Metabolic fate of fatty acids involved in ruminal biohydrogenation in sheep fed concentrate or herbage with or without tannins. Journal of Animal Science, 87 (8): 2674.
50-Wachira AM, L.A. Sinclair, R.G. Wilkinson, K. Hallett, M. Enser and J.D. Wood. 2000. Rumen biohydrogenation of n-3 poly unsaturated fatty acids and their effects on microbial efficiency and nutrient digestibility in sheep. Journal of Agricultural Science, Cambridge 135: 419–428.
51-Weatherburn, M.W., 1967. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia. Analytical chemistry, *39*(8), pp. 971-974.
52-Yildiz, S., I. Kaya, Y. Unal, D.A. Elmali, S. Kaya, M. Cenesiz, M. Kaya, and A. Oncuer. 2005. Digestion and body weight change in Tuj lambs receiving oak (*Quercus hartwissiana*) leaves with and without PEG. Animal Feed Science and Technology, 122 (1-2): 159-172.
53-Zhang, L. L., and Y. M. Lin, 2008. Tannins from *Canarium album* with potent antioxidant activity. Journal of Zhejiang University Science B, 9 (5): 407-415.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 11, No. 1, Spring 2019, p. 45-57

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸، ص. ۵۷-۴۵

Effect of Oak Leaf Extract on Performance, Antioxidant Status and Omental Fat Composition in Finishing Lambs

M. Bagheri Nasab [1]- F. Kafilzadeh [2*]- A. Naserian [3]

Received:04-03-2018
Accepted: 21-05-2018

Introduction Most dietary recommendations have advocated for limitation of saturated fatty acids (SFAs) in food for the optimal management of cardiovascular diseases and cancer. Many evidences exist on the effects of saturated FA consumption on vascular function, insulin resistance, diabetes, stroke and cancer. Therefore, improvement of saturated fatty acids to polyunsaturated fatty acids (PUFAs) during meat production is required. Nutritionists have focused on the change of type of FA by feeding ruminants with the plant oils, which are rich in PUFAs. Plant oils in the form of whole seeds might have less adverse effects on rumen fermentation than in the form of free oils. Among all oil seeds, canola has a unique FA profile. The PUFAs are excellent targets for free radical attacks beginning peroxidation. The direct antioxidant activity of a dietary compound would assume its absorption along the gastrointestinal tract and its deposition in the tissues. Several natural compounds have been demonstrated to have clear antioxidant effects in vitro experiments and animal tissues. Among these, natural polyphenol compounds have largely been studied for their strong antioxidant capacities. Because of these antioxidant properties they inhibit lipid peroxidation and peroxygenases. Monomeric phenolic can be absorbed through the intestine and found in plasma. Tannins (hydrolysable and condensed tannin) are water soluble polyphenolic polymers that are found in a wide range of plant species commonly consumed by ruminants. Oak leaves are widely used as source of fodder for goats and sheep. Oak leaves have been reported to contain high levels of tannins in both hydrolysable and condensed forms. The objectives of the present study were to determine the influence of addition of oak leaf extract to a diet containing canola seed on performance, blood parameters, antioxidant status and fatty acid composition of omental fat.

Materials and Methods Twelve lambs were randomly divided into two groups and kept individually for 105 days. Lambs were fed diet either with or without oak leaf extract. Diet contained 70% concentrate and 30% alfalfa hay. Ruminal fluid was at collected 4h after feeding in the final week of the experiment. Lambs were slaughtered after 105 days of finishing period. Following chilling the carcass, carcass components were determined and a sample of omental fat was taken from the pelvic area for fatty acid analysis. The fatty acids were determined using a direct method for fatty acid methyl ester synthesis using a gas chromatograph. The plasma overall antioxidant status, malondialdehyde concentration and other blood parameters were measured. Data were analyzed as a completely randomized design using the General Linear Model procedure of SAS.

Result and Discussion The results of this study showed that addition of oak leaf extract had no significant effects on animal performance, dry matter intake, blood biochemical profile and ruminal parameters. Fat tail and omental fat as a proportion of cold carcass weight were decreased while empty intestine weight increased when oak leaf extract was fed. Addition of oak leaf extract significantly ($P< 0.05$) decreased plasma malondialdehyde although total antioxidant capacity was unaffected by diet. Supplementations of oak leaf extract increased mono and polyunsaturated fatty acids and decreased saturated fatty acids of omental fat. Oak leaf extract might inhibit lipid peroxidation and increase antioxidant enzymes activities and decrease malondialdehyde in plasma. Diets enriched with natural antioxidants protect cells and tissues from lipoperoxidative damage. Oak leaf extract may have modulated biohydrogenation of rumen fermentation hence fatty acid profile of omental fat. The plant extract containing polyphenols influence rumen biohydrogeation by altering rumen microorganisms. Changes in ruminal microbial community, indeed direct interaction of tannins with the enzymes responsible for biohydrogenation, affects the last step of the biohydrogenation process and changes the intermediate products resulting in increasing the production of C18: t11 and CLA in rumen and finally increasing PUFA in tissues. Reduction of lipid levels in carcass of lambs received the extract might be due to the anti-lipogenic effect of tannic acid in oak leaf extract.

Conclusion Addition of oak leaf extract to the diet containing canola seed decreased fat tail and abdominal fat in carcass and improved antioxidant status of animals. The results confirm the influence of the tannins on

1 and 2- PhD student and Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Razi University, Iran,
3- Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
(*-Corresponding Author Email: kafilzadeh@razi.ac.ir)

lambs' carcass composition. Further research is needed to examine the effect of different doses of oak leaf extract on rumen microbial population particularly those involved in biohydrogenation process of fatty acids in the rumen.

Keywords: Carcass fatty acid profile, Finishing lamb, Oak leaf extract, Tannins.